

СОДА КАЛЬЦИНИРОВАННАЯ



**Производство
кальцинированной и
каустической соды из углей
Подмосковного бассейна**

Общая часть

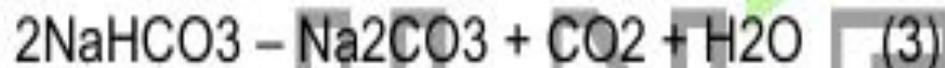
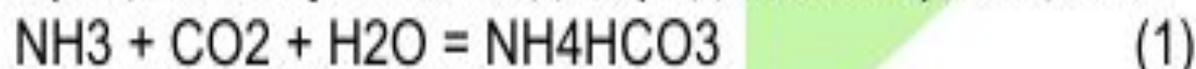
Кальцинированная сода применяется в качестве компонента шихты при производстве стекла, при выпуске мыла и других моющих средств, а также в процессах производства каустической соды и других натриевых солей. Карбонат натрия находит широкое применение при обезжиривании и рафинировании металлов, десульфуризации доменного чугуна и обработке бокситов в производстве алюминия, при варке целлюлозы, дублении кожи и умягчении воды паровых котлов для нейтрализации кислых компонентов при очистке нефтепродуктов.

Описание принципиальной схемы производства

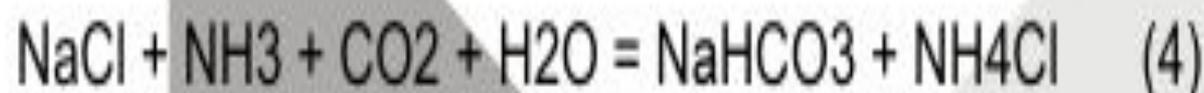
Существует несколько способов производства кальцинированной соды: аммиачный и из природной соды. Также был разработан способ производства кальцинированной соды на базе комплексной переработки нефелинов – $3\text{Na}_2\text{O} - \text{K}_2\text{O} - 4\text{Al}_2\text{O}_3 - 9\text{SiO}_2$ с одновременным получением глинозема, цемента и поташа. Такое производство соды считается безотходным.

При взаимодействии, растворенных в воде, бикарбоната аммония NH_4HCO_3 и поваренной соли NaCl можно получить осадок бикарбоната натрия NaHCO_3 , из которого нагреванием легко получают соду Na_2CO_3 .

Процесс получения соды представлен реакциями:

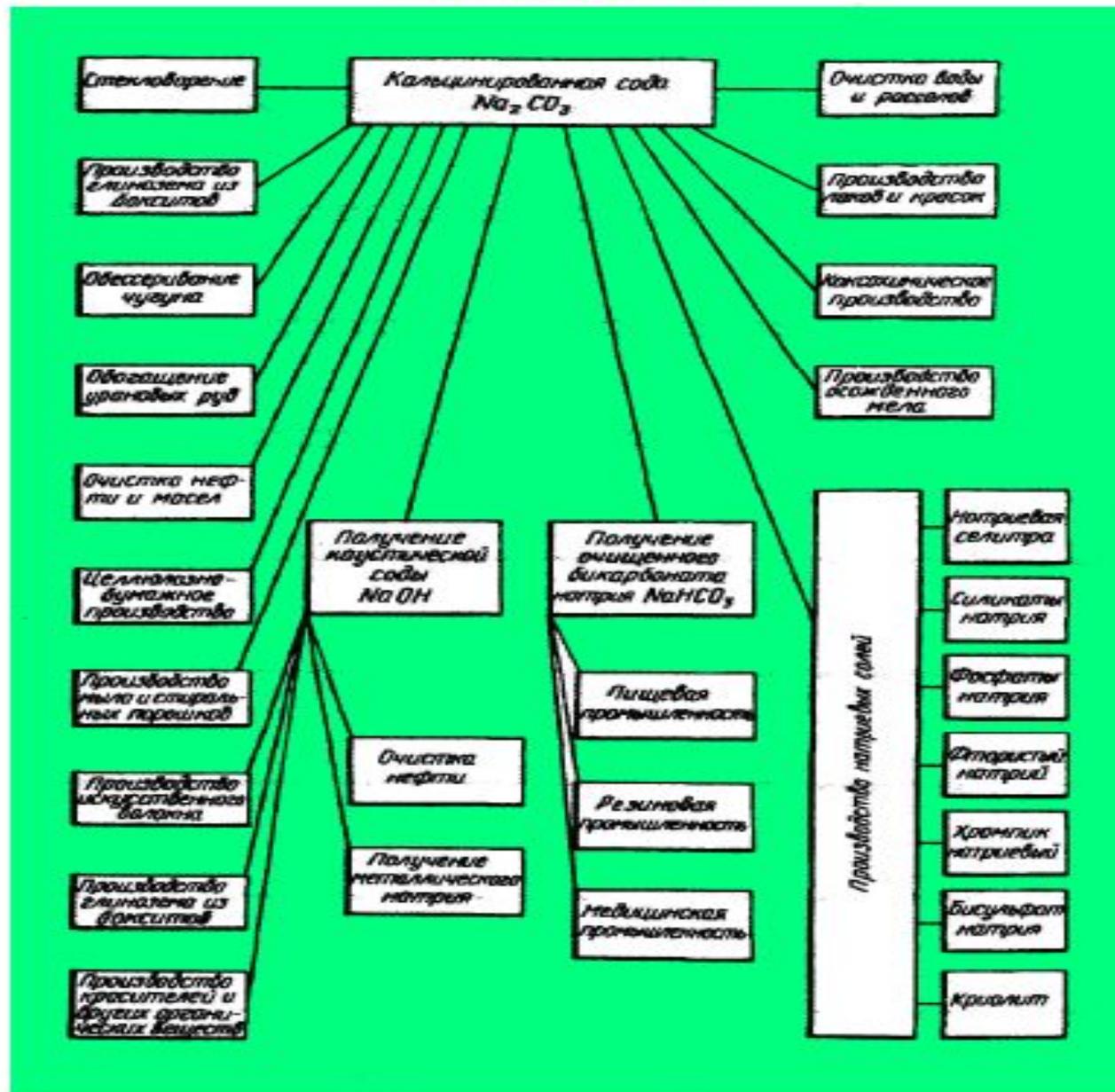


На содовых заводах бикарбонат аммония получают непосредственно в водных растворах NaCl, т.е. с химической точки зрения первые две реакции объединяются в одну:



Так как диоксид углерода плохо растворяется в воде в отсутствие аммиака, то сначала поглощают аммиак раствором NaCl (рассолом), а затем полученным аммонизированным рассолом поглощают диоксид углерода, т.е. реакцию (2) проводят в две ступени. Первая ступень – поглощение аммиака и частично диоксида углерода – протекает в отделении абсорбции, а вторая – поглощение CO₂ – в отделении карбонизации.

Основные области применения кальцинированной соды и содовых продуктов



Характеристика продуктов производства

Кальцинированной содой называют безводный карбонат натрия – углекислый натрий Na_2CO_3 . Из водных растворов углекислый натрий может кристаллизоваться в виде гидратов, из которых наиболее устойчивы гидраты с 10, 7, и 1 молекулой воды. Если растворить эквивалентные количества карбоната и бикарбоната натрия в теплой воде, то при охлаждении выпадают кристаллы двойной соли $\text{Na}_3\text{CO}_3\text{-NaHCO}_3\text{-2H}_2\text{O}$ – троны. Техническая кальцинированная сода содержит некоторое количество бикарбоната натрия NaHCO_3 , влагу, нерастворимые примеси солей кальция и магния, хлорид натрия, сульфат натрия. Техническая сода 1-го сорта должна удовлетворять следующим требованиям: содержание Na_2CO_3 в прокаленном продукте – не менее 99,2 мас.%, потеря в массе при прокаливании – не более 0,8 мас.%, содержание хлоридов в пересчете на NaCl – не более 0,5 мас.% и др. Кальцинированная сода должна быть белой, порошкообразной и растворимой в воде. Объем, занимаемый порошкообразной содой, зависит от метода её получения. Насыпная масса кальцинированной соды составляет от 0,5 до 0,6 г/см³, насыпная масса «тяжелой» соды – от 0,9 до 1,0 г/см³.

Кальцинированная сода гигроскопична. Во влажной атмосфере сода слеживается. Поглощение при хранении влаги и диоксида углерода наибольшее на поверхности соды, контактирующей с окружающим воздухом, и зависит от влажности и температуры воздуха. Средняя удельная теплоемкость Na_2CO_3 при температуре от 0 до 100°С равна 1,061 кДж/(кг-град) (0,26 ккал/ (кг-град)). Теплота образования Na_2CO_3 из элементов при 18°С равна 1135 кДж/гмоль (271 ккал/гмоль).

Технологические показатели установки

- Кальцинированная техническая сода должна удовлетворять следующим требованиям:
- - содержание карбоната натрия (Na_2CO_3) в прокаленном продукте 1-го сорта не менее 99,2 мас. %, продукте 2-го сорта – не менее 99,0 мас. %;
- - потеря в массе при прокаливании – не более 0,8-1,5 % соответственно;
- - содержание хлоридов в пересчете на NaCl продукте 1-го сорта 0,5 мас. %, второго сорта – 0,8 мас. %.
- Для производства соды существуют технологические показатели отделения содовых печей:
- - температура соды на выходе из содовой печи: для печей ретурного питания 140-150° С; для печей безретурного питания 160-180° С;
- - концентрация CO_2 в газе содовых печей перед циклоном (в пересчете на сухой газ) не менее 95 об. %;
- - концентрация CO_2 в газе на выходе из ПГСП не менее 87 об. %;
- - температура газа на выходе из ХГСП 35-41° С; - температура газа на выходе из ПГСП не выше 32° С;
- - избыточное давление газа содовых печей перед циклоном 4,9-19,6 Па (0,5 – 2,0 мм вод. ст.);
- - температура отходящих из печей топочных газов 420-550° С;
- - содержание CO_2 в отходящих топочных газах 10-12 об. %;
- - удлинение сушильного барабана: для больших содовых печей диаметром 2,8 м и длиной 25 м не более 115 мм; для средних содовых печей диаметром 2,62 м и длиной 17,8 м не более 80 мм.
- По температуре соды на выходе из содовой печи определяют титр соды в готовой продукции, который для печи с ретурным питанием достигается при температуре около 140° С, с безретурным – 160° С. Температуре соды на выходе из печи зависит от количества загружаемого в печь бикарбоната, его влажности и температуры топочных газов, т.е. от режима работы топки.

Принципиальная схема производства кальцинированной соды

